

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-148429

(43)Date of publication of application : 22.05.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
B41J 2/01
G02F 1/1335
G09F 9/30
H05B 33/10
H05B 33/12
H05B 33/14
H05B 33/22

(21)Application number : 2000-348995

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 16.11.2000

(72)Inventor : KUNIMINE NOBORU
NISHIDA TAKETO
OKADA TAKESHI
YANAI HIROSHI
SHIBA SHOJI
TAKANO KATSUHIKO

(54) OPTICAL ELEMENT, METHOD FOR PRODUCING THE SAME, AND LIQUID CRYSTAL DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an optical element for a color filter or the like with pixels having good surface flatness by an ink jet system.

SOLUTION: Partition walls comprising a resin composition are formed on a supporting substrate and subjected to surface roughening treatment and ink repelling treatment to form ink-repellent finely rough surfaces, the adhesive property of ink to the substrate is improved and ink imparted by an ink jet system is dried and cured. When the ink shrinks in the drying and curing steps, the central part of the surface of the ink is prevented from rising and pixels having high surface flatness are formed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-148429
(P2002-148429A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テグメント (参考)	
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 2 F 1/1335	5 0 5	2 H 0 4 8
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 9 F 9/30	3 4 9 B	2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/30	3 4 9		3 4 9 C	3 K 0 0 7
		H 0 5 B 33/10		5 C 0 9 4
審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 14 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2000-348995(P2000-348995)

(22) 出願日 平成12年11月16日 (2000.11.16)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 国峯 昇

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 西田 武人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子とその製造方法、該光学素子を用いた液晶素子

(57) 【要約】

【課題】 表面の平坦性が良好な画素を有するカラーフ
ィルタ等光学素子をインクジェット方式により製造す
る。

【解決手段】 支持基板上に樹脂組成物からなる隔壁を
形成し、粗面化処理及び撥インク化処理を施して、撥イ
ンク性の微細粗面を形成することにより、インクの付着
性を向上させて、インクジェット方式により付与したイ
ンクを乾燥、硬化させる工程において、インク収縮時に
おけるインク表面中央部の盛り上がりを抑えて表面平坦
性の高い画素を形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基板上に複数の画素と、隣接する画素間に位置する隔壁とを少なくとも有する光学素子であって、上記画素が、支持基板上に形成された樹脂組成物からなる隔壁の開口部内にインクジェット方式によって付与されたインクを硬化してなり、上記隔壁に接する画素の周縁部の膜厚が該隔壁の最大膜厚の80%以上であり、画素の中央において画素内の80%を占める該画素の相似形領域内において、画素の平均膜厚が隔壁の最大膜厚の80%未満で、画素の最大膜厚と平均膜厚の差及び最小膜厚と平均膜厚の差がそれぞれ平均膜厚の25%以下であることを特徴とする光学素子。

【請求項2】 上記隔壁が遮光層である請求項1に記載の光学素子。

【請求項3】 上記支持基板が透明基板であり、上記画素が着色剤を含有するインクで形成された着色部であり、複数の着色部を備えたカラーフィルタである請求項1または2に記載の光学素子。

【請求項4】 上記着色部上に保護層を有する請求項3に記載の光学素子。

【請求項5】 表面に透明導電膜を有する請求項3または4に記載の光学素子。

【請求項6】 上記画素が発光材料を含有するインクで形成された発光層であり、該発光層を挟んで上下に電極を有するエレクトロルミネッセンス素子である請求項1または2に記載の光学素子。

【請求項7】 請求項1に記載の光学素子の製造方法であって、支持基板上に樹脂組成物からなる隔壁を形成する工程と、上記隔壁表面に粗面化処理を施す工程と、上記隔壁に対して少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理工程と、インクジェット方式により上記隔壁で囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、を少なくとも有することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項8】 上記プラズマ処理で導入するガスが CF_4 、 CHF_3 、 C_2F_6 、 SF_6 、 C_3F_8 、 C_5F_8 から選択される少なくとも一種のハロゲンガスである請求項7に記載の光学素子の製造方法。

【請求項9】 上記プラズマ処理で導入するガスが CF_4 、 SF_6 、 CHF_3 、 C_2F_6 、 C_3F_8 、 C_5F_8 から選択される少なくとも1種のハロゲンガスと O_2 ガスとの混合ガスである請求項7に記載の光学素子の製造方法。

【請求項10】 上記粗面化処理が、酸素、アルゴン、ヘリウムから選択される少なくとも1種のガス雰囲気下でプラズマ照射するドライエッチング処理である請求項7～9のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項11】 上記粗面化処理及びプラズマ処理により、上記隔壁の表面を、表面粗さ(Ra)が3nm～50nmになるように処理する請求項7～10のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項12】 上記粗面化処理及びプラズマ処理により、隔壁表面の純水に対する接触角が 90° 以上、支持基板表面の純水に対する接触角が 20° 以下となるように処理する請求項7～11のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項13】 上記隔壁を黒色樹脂組成物で形成する請求項7～12のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項14】 上記インクが少なくとも硬化成分、水、有機溶剤を含有する請求項7～13のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項15】 上記インクが着色剤を含有し、画素が着色部であるカラーフィルタを製造する請求項7～14のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項16】 上記インクが発光材料を含有し、画素が発光層であるエレクトロルミネッセンス素子を製造する請求項7～14のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項17】 請求項1に記載の光学素子の製造方法であって、支持基板上に感光性樹脂組成物層を形成し、露光、現像して未硬化の隔壁パターンを形成する工程と、インクジェット方式により上記隔壁パターンで囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、上記隔壁パターンを硬化して隔壁を形成する工程と、を少なくとも有することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項18】 上記隔壁を黒色感光性樹脂組成物で形成する請求項17に記載の光学素子の製造方法。

【請求項19】 上記インクが少なくとも硬化成分、水、有機溶剤を含有する請求項17または18に記載の光学素子の製造方法。

【請求項20】 上記インクが着色剤を含有し、画素が着色部であるカラーフィルタを製造する請求項17～19のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項21】 上記インクが発光材料を含有し、画素が発光層であるエレクトロルミネッセンス素子を製造する請求項17～19のいずれかに記載の光学素子の製造方法。

【請求項22】 一対の基板間に液晶を挟持してなり、一方の基板が請求項3～5のいずれかに記載の光学素子を用いて構成したことを特徴とする液晶素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピュータ、パチンコ遊技台に使用されているカラー液晶素子の構成部材であるカラーフィルタ、及び、複数の発光層を備えたフルカラー表示のエレクトロルミネッセンス素子といった光学素子を、インクジェット方式を利用して製造する製造方法に関し、さらには、該製造方法により製造される光学素子、及び該光学素子の一つであるカラーフィルタを用いてなる液晶素子に関

する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、特にカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためにはコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の重いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。

【0003】従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ前記の要求に応えるべく、種々の方法が試みられているが、未だ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法を説明する。

【0004】染色法は、水溶性の高分子材料層をフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。この工程を3回繰り返すことにより、R（赤）、G（緑）、B（青）3色の着色部を形成する。

【0005】顔料分散法は、近年最も盛んに行われている方法であり、先ず透明基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより、単色のパターンを得る。この工程を3回繰り返すことにより、R、G、B3色の着色部を形成する。

【0006】電着法は、先ず透明基板上に透明電極をパターンニングし、顔料、樹脂などからなる電解液等の入った電着塗装液に浸漬して第一の色を電着する。この工程を3回繰り返して、R、G、B3色の画素部を形成するものである。

【0007】印刷法は、R、G、Bの3色の着色部を印刷によりパターン形成するものである。

【0008】これらの方法に共通している点は、R、G、Bの3色の着色部を形成するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程数が多い程、歩留まりが低下するという問題も有している。

【0009】前記のような欠点を補うべく、近年、インクジェット方式を利用したカラーフィルタの製造方法が盛んに検討されている。インクジェット方式を利用した方法は、製造プロセスが簡略で、低コストであるという利点がある。

【0010】また、インクジェット方式はカラーフィルタの製造に限らず、エレクトロルミネッセンス素子（以下、EL素子と記す）の製造にも応用が可能である。

【0011】EL素子は、蛍光性の無機及び有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子及び正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子を生成させ、この励起子が失活する際の蛍光或いは燐光の放出を利用して発光させる素子である。このようなEL素子に用いられる発光材料を、例え

ばTFT等素子を作り込んだ基板上にインクジェット方式により付与して発光層を形成し、素子を構成することができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前記のように、カラーフィルタやEL素子などの光学素子の製造においてインクジェット方式は製造プロセスの簡略化及びコスト削減につながることから開発が進められている。しかしながら、インクジェット方式特有の「平坦性不良」などの問題が大きな改善課題となっている。以下、カラーフィルタを製造する場合を例に挙げて説明する。

【0013】「平坦性不良」は、細孔部に液滴を注入したときに液面が凸状または凹状になることに起因するもので、インクジェット方式によるカラーフィルタ製造の際には、主に隔壁に対するインクの濡れ性、透明基板に対するインクの濡れ性、付与したインクの乾燥条件などの要因が関係している。

【0014】インクの隔壁及び基板に対する濡れ性が極端に悪い場合には、インクが隔壁によって囲まれた開口領域内に十分且つ均一に広がることが出来ず、「白抜け」などの問題が発生する。さらに白抜けが無い場合においても、インクジェット方式で作製したカラーフィルタ着色部の平坦性は悪く、着色部内で色むらが生じてディスプレイ用の光学部材として不適当となることが多い。また、液晶ディスプレイ用のカラーフィルタとして用いた際には、基板間に挟まれた液晶分子の配向不良などの不具合が発生しやすくなるなどの問題があった。

【0015】本発明の課題は、カラーフィルタやエレクトロルミネッセンス素子といった光学素子を、インクジェット方式を利用して簡易なプロセスで安価に製造するに際し、画素の平坦性不良を改善し、簡易なプロセスにより安価で高性能の光学素子を得ることにある。さらに本発明では、該製造方法によって得られた光学素子を用いて、カラー表示特性に優れた液晶素子をより安価に提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の第一は、支持基板上に複数の画素と、隣接する画素間に位置する隔壁とを少なくとも有する光学素子であって、上記画素が、支持基板上に形成された樹脂組成物からなる隔壁の開口部内にインクジェット方式によって付与されたインクを硬化してなり、上記隔壁に接する画素の周縁部の膜厚が該隔壁の最大膜厚の80%以上であり、画素の中央において画素内の80%を占める該画素の相似形領域内において、画素の平均膜厚が隔壁の最大膜厚の80%未満で、画素の最大膜厚と平均膜厚の差及び最小膜厚と平均膜厚の差がそれぞれ平均膜厚の25%以下であることを特徴とする光学素子である。

【0017】上記本発明の光学素子においては、下記の構成を好ましい態様として含むものである。上記隔壁が

遮光層である。上記支持基板が透明基板であり、上記画素が着色剤を含有するインクで形成された着色部であり、複数色の着色部を備えたカラーフィルタである。上記着色部上に保護層を有する。表面に透明導電膜を有する。上記画素が発光材料を含有するインクで形成された発光層であり、該発光層を挟んで上下に電極を有するエレクトロルミネッセンス素子である。

【0018】また、本発明の第二は、上記本発明の光学素子の第一の製造方法であって、支持基板上に樹脂組成物からなる隔壁を形成する工程と、上記隔壁表面に粗面化処理を施す工程と、上記隔壁に対して少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理工程と、インクジェット方式により上記隔壁で囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、を少なくとも有することを特徴とする。

【0019】上記本発明の第一の製造方法においては、下記の構成を好ましい態様として含むものである。上記プラズマ処理で導入するガスが CF_4 、 CHF_3 、 C_2F_6 、 SF_6 、 C_3F_8 、 C_4F_8 から選択される少なくとも一種のハロゲンガスである。上記プラズマ処理で導入するガスが CF_4 、 SF_6 、 CHF_3 、 C_2F_6 、 C_3F_8 、 C_4F_8 から選択される少なくとも一種のハロゲンガスと O_2 ガスとの混合ガスである。上記粗面化処理が、酸素、アルゴン、ヘリウムから選択される少なくとも一種のガス雰囲気下でプラズマ照射するドライエッチング処理である。上記粗面化処理及びプラズマ処理により、上記隔壁の表面を、表面粗さ(Ra)が $3\text{nm} \sim 50\text{nm}$ になるように処理する。上記粗面化処理及びプラズマ処理により、隔壁表面の純水に対する接触角が 90° 以上、支持基板表面の純水に対する接触角が 20° 以下となるように処理する。上記隔壁を黒色樹脂組成物で形成する。

【0020】本発明の第三は、上記本発明の光学素子の第二の製造方法であって、支持基板上に感光性樹脂組成物層を形成し、露光、現像して未硬化の隔壁パターンを形成する工程と、インクジェット方式により上記隔壁パターンで囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、上記隔壁パターンを硬化して隔壁を形成する工程と、を少なくとも有することを特徴とする。

【0021】上記本発明の第二の製造方法は、上記隔壁を黒色感光性樹脂組成物で形成することを好ましい態様として含むものである。

【0022】また、本発明の第一、第二の製造方法は、下記の構成を好ましい態様として含むものである。上記インクが少なくとも硬化成分、水、有機溶剤を含有する。上記インクが着色剤を含有し、画素が着色部であるカラーフィルタを製造する。上記インクが発光材料を含有し、画素が発光層であるエレクトロルミネッセンス素子を製造する。

【0023】本発明の第四は、一対の基板間に液晶を挟

持してなり、一方の基板が上記本発明の光学素子を用いて構成したことを特徴とする液晶素子である。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明者等は、表面が平坦な画素について種々検討した結果、乾燥、硬化工程におけるインク収縮時に、該インクが隔壁に良好に付着している場合に、最終的に得られる画素の表面平坦性が良好であることを見出し、本発明を達成した。即ち、本発明の光学素子においては、隔壁に接する画素の周縁部の膜厚が該隔壁の最大膜厚の 80% 以上であり、画素の中央において画素内の 80% を占める該画素の相似形領域内において、画素の平均膜厚が隔壁の最大膜厚の 80% 未満で、最大膜厚と平均膜厚の差及び最小膜厚と平均膜厚の差がそれぞれ平均膜厚の 25% 以下である。

【0025】本発明の光学素子の製造方法は、上記した特定の膜厚条件を満たす画素を形成する工程に特徴を有する。即ち、本発明の光学素子の第一の製造方法は、隔壁の表面を粗面化し、表面粗さを制御することによって、インク収縮時にインクの隔壁に対する付着性を高めたことに特徴を有する。粗面化された隔壁側面に対してインクは、微細な表面凹凸形状効果（アンカーリング効果）により付着することができる。しかしながら、単に隔壁表面に微細な凹凸形状を形成した場合、隔壁表面に対するインクの濡れ性が極端に良くなり、付与されたインクが隔壁上面に及び、隣接する開口部に付与されたインク同士と混ざり合い「混色」を引き起こし易くなる。従って、隔壁には粗面化処理に加えてプラズマ処理による撥インク化処理を施す。

【0026】また、本発明の第二の製造方法は、隔壁の素材として感光性樹脂組成物を用い、未硬化の状態でインクを付与することにより、インク収縮時にインクの隔壁に対する付着性を高めたことに特徴を有するものである。即ち、隔壁は有機樹脂から構成され、特に遮光層を兼ねた隔壁の場合にはカーボンブラックなどの黒色顔料を分散した有機樹脂で形成するため、該有機樹脂を未硬化状態にすることで、インクの隔壁に対する濡れ性を適度に調節することができる。

【0027】本発明にかかる、インク収縮過程の様子を従来の方法と比較して図5に示す。図中、(a-1)～(a-3)は本発明の製造方法、(b-1)～(b-3)は従来の製造方法を示す。また、図中の51は支持基板、53、53'は隔壁、56はインク、57、57'は画素である。

【0028】従来の製造方法においては、インク56の混色を防止するために、隔壁53'は撥インク性が高く、インク56の付着性の低いものとなっている。そのため、インク56の収縮過程(b-2)においては、隔壁53'側面でインク56がはじかれ、断面において中央部が高く盛り上がった凸形状で収縮する。その結果、(b-3)に示されるように、当該過程の表面形状が反

映され、画素57'は周縁部の膜厚が非常に薄く、中央部が厚い、不均一な膜厚のものとなる。一方、本発明の製造方法においては、隔壁53はインク56との付着性を高めている。そのため、収縮過程(a-2)において、インク56が隔壁53側面に付着し、中央部の盛り上がりが少ない。その結果、当該過程の表面形状が反映され、最終的に得られる画素57の断面は、(a-3)に示されるように、周縁部が高く、周縁部以外は膜厚が均等な断面形状が得られる。

【0029】図6に本発明の光学素子の画素の好ましい形状を模式的に示す。図中、(a)は上方より見た平面模式図、(b)は基板法線方向の断面模式図である。また、図中、61は支持基板、62は隔壁、63は画素、64は画素中央部の相似形領域である。相似形領域64は画素63の中央部に位置し、その面積は(a)の平面形状において画素63の80%を占める。また、Tは隔壁62の最大膜厚、 t_0 は画素63の周縁部の膜厚であり、 t_{max} は相似形領域64内における最大膜厚、 t_{min} は相似形領域64内における最小膜厚である。本発明においては、相似形領域64内における膜厚の平均値に対して、 t_{max} 、 t_{min} のそれぞれの差が上記平均値の25%以内である。

【0030】尚、本発明において上記「インク」とは、乾燥硬化した後に、例えば光学的、電気的に機能性を有する液体を総称し、従来用いられていた着色材料に限定されるものではない。

【0031】本発明の製造方法で製造される本発明の光学素子としては、カラーフィルタ及びエレクトロルミネッセンス素子(EL素子)が挙げられる。先ず、本発明の光学素子について実施形態を挙げて説明する。

【0032】図7に、本発明の光学素子の一実施形態であるカラーフィルタの一例の断面を模式的に示す。図中、71は支持基板としての透明基板、72は隔壁を兼ねたブラックマトリクス、73は画素である着色部、74は必要に応じて形成される保護層である。本発明のカラーフィルタを用いて液晶素子を構成する場合には、着色部73上或いは、着色部73上に保護層74を形成したさらにその上に、液晶を駆動するためのITO(インジウム・チン・オキサイド)等透明導電材からなる透明導電膜が形成されて提供される場合もある。

【0033】図8に、図7のカラーフィルタを用いて構成された、本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図を示す。図中、77は共通電極(透明導電膜)、78は配向膜、79は液晶、81は対向基板、82は画素電極、83は配向膜であり、図7と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

【0034】カラー液晶素子は、一般的にカラーフィルタ側の基板71と対向基板81とを合わせ込み、液晶79を封入することにより形成される。液晶素子の一方の基板81の内側に、TFT(不図示)と画素電極82が

マトリクス状に形成されている。また、カラーフィルタ側の基板71の内側には、画素電極82に対向する位置に、R、G、Bが配列するように、カラーフィルタの着色部73が形成され、その上に透明な共通電極77が形成される。さらに、両基板の面内には配向膜78、83が形成されており、液晶分子を一定方向に配列させている。これらの基板は、スペーサー(不図示)を介して対向配置され、シール材(不図示)によって貼り合わせられ、その間隙に液晶79が充填される。

【0035】上記液晶素子は、透過型の場合には、基板81及び画素電極82を透明素材で形成し、それぞれの基板の外側に偏光板を接着し、一般的に蛍光灯と散乱板を組み合わせたバックライトを用い、液晶化合物をバックライトの光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行なう。また、反射型の場合には、基板81或いは画素電極82を反射機能を備えた素材で形成するか、或いは、基板81上に反射層を設け、透明基板71の外側に偏光板を設け、カラーフィルタ側から入射した光を反射して表示を行なう。

【0036】また、図9に、本発明の光学素子の他の実施形態である、有機EL素子の一例の断面模式図を示す。図中、91は支持基板である駆動基板、92は隔壁、93は画素である発光層、94は透明電極、96は金属層である。この図では、簡略化のために一つの画素領域のみを示している。

【0037】駆動基板91には、TFT(不図示)、配線膜及び絶縁膜等が多層に積層されており、金属層96及び発光層93毎に配置した透明電極94間に発光層単位で電圧を印加可能に構成されている。駆動基板91は公知の薄膜プロセスによって製造される。

【0038】本発明において有機EL素子を構成する場合、その構造については、少なくとも一方が透明または半透明である一対の陽極及び陰極からなる電極間に、樹脂組成物からなる隔壁内に少なくとも発光材料を含有するインクを充填して画素を形成した構成であれば、特に制限はなく、その構造は公知のものを採用することができ、また本発明の主旨を逸脱しない限りにおいて各種の改変を加えることができる。

【0039】その積層構造は、例えば、

- (1) 電極(陰極)/発光層/正孔注入層/電極(陽極)
- (2) 電極(陽極)/発光層/電子注入層/電極(陰極)
- (3) 電極(陽極)/正孔注入層/発光層/電子注入層/電極(陰極)
- (4) 電極(陽極または陰極)/発光層/電極(陰極または陽極)

があるが、本発明は上記のいずれの構成の有機化合物層を設けた積層構造体を有するEL素子に対しても適用することができる。

【0040】上記(1)及び(2)は2層構造、(3)は3層構造、(4)は単層構造と称されるものである。本発明における有機EL素子はこれらの積層構造を基本とするが、これら以外の(1)から(4)を組み合わせた構造やそれぞれの層を複数有していてもよい。また、カラーフィルタと組み合わせることによって、フルカラー表示を実現しても良い。これらの積層構造からなる有機EL素子の形状、大きさ、材質、隔壁と画素以外の部材の形成工程等は該有機EL素子の用途等に応じて適宜選択され、特に制限はない。

【0041】本発明において、有機EL素子の発光層に用いられる発光材料としては種々のものを適用することができ、例えば、蛍光性を有する有機化合物が挙げられる。蛍光性の有機化合物としては、低分子蛍光体、高分子蛍光体のいずれもが好ましく用いられ、インクジェット方式への適用が簡単であることから、高分子蛍光体がさらに好ましい。

【0042】例えば、低分子蛍光体としては、特に限定はないが、ナフタレン及びその誘導体、アントラセン及びその誘導体、ペリレン及びその誘導体、ポリメチン系、キサントン系、クマリン系、シアニン系などの色素類、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、芳香族アミン、テトラフェニルシクロペンタジエン及びその誘導体、テトラフェニルブタジエン及びその誘導体等を用いることができる。具体的には、例えば、特開昭57-41781号、特開昭59-184383号公報に記載されているもの等、公知のものが使用可能である。

【0043】また、発光材料として使用可能な高分子蛍光体としては、特に限定はないが、ポリフェニレンビニレン、ポリアリレン、ポリアルキルチオフェン、ポリアルキルフルオレン等を挙げることができる。

【0044】尚、本発明において有機EL素子に用いる高分子蛍光体は、ランダム、ブロックまたはグラフト共重合体であってもよいし、それらの中間的な構造を有する高分子、例えばブロック性を帯びたランダム共重合体であってもよい。蛍光の量子収率の高い高分子蛍光体を得る観点からは完全なランダム共重合体よりブロック性を帯びたランダム共重合体やブロックまたはグラフト共重合体が好ましい。また本発明の有機EL素子は、薄膜からの発光を利用するので該高分子蛍光体は、固体状態で発光を有するものが用いられる。

【0045】該高分子蛍光体に対する良溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエタン、テトラヒドロフラン、トルエン、キシレンなどが例示される。高分子蛍光体の構造や分子量にもよるが、通常はこれらの溶媒に0.1重量%以上溶解させることができる。

【0046】本発明における有機EL素子において、発光層と陰極との間にさらに電子輸送層を設ける場合の電子輸送層中に使用する、或いは正孔輸送性材料及び発光

材料と混合使用する電子輸送性材料は、陰極より注入された電子を発光材料に伝達する機能を有している。このような電子輸送性材料について特に制限はなく、従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることができる。

【0047】該電子輸送性材料の好ましい例としては、ニトロ置換フルオレン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、複素環テトラカルボン酸無水物、或いはカルボジイミド等を挙げることができる。

【0048】さらに、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン誘導体及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体等を挙げることができる。また、発光層を形成する材料として開示されているが、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体等も電子輸送性材料として用いることができる。

【0049】本発明におけるEL素子において、発光層は一般には適当な結着性樹脂と組み合わせて薄膜状に形成する。上記結着性樹脂としては広範囲な樹脂材料より選択でき、例えばポリビニルカルバゾール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、ブチラル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリスルホン樹脂、尿素樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらは単独または共重合体ポリマーとして1種または2種以上混合して用いても良い。

【0050】また、陽極材料としては仕事関数になるべく大きなものが良く、例えば、ニッケル、金、白金、パラジウム、セレン、レニウム、イリジウムやこれらの合金、或いは酸化錫、酸化錫インジウム(ITO)、ヨウ化銅が好ましい。またポリ(3-メチルチオフェン)、ポリフェニレンスルフィド或いはポリピロール等の導電性ポリマーも使用できる。一方、陰極材料としては仕事関数が小さな銀、鉛、錫、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、インジウム、クロム或いはこれらの合金が用いられる。

【0051】EL素子は、発光層における発光を観察する側を透明或いは半透明にする必要があり、例えば図9の構成においては、透明電極94を形成した駆動基板91が透明或いは半透明になるように構成される。また、透明電極94は陰極、陽極のいずれでもかまわないが、通常、ITOが用いられるため、陽極となるのが一般的である。

【0052】以下、本発明の光学素子の製造方法を図面に沿って詳しく説明する。

【0053】図1、図2は本発明の光学素子の第一の製造方法の工程を示す模式図である。以下に各工程について説明する。尚、以下の工程(a)～(g)は図1、図

10

20

30

40

50

2の(a)～(g)に対応する。また、図1、図2の各工程において紙面左側の(a-1)～(g-1)は上方より見た平面模式図、紙面右側の(a-2)～(g-2)は(a-1)～(g-1)のA-B断面模式図である。図中、1は支持基板、2は樹脂組成物層、3は隔壁、4は隔壁3の開口部、6はインク、7は画素である。

【0054】工程(a)

支持基板1を用意する。支持基板1は、図7に例示したカラーフィルタを製造する場合には透明基板71であり、一般にはガラス基板が用いられるが、液晶素子を構成する目的においては、所望の透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであれば、プラスチック基板なども用いることができる。

【0055】また、図9に例示したEL素子を製造する場合には、支持基板1は透明電極94を形成した駆動基板91であり、図9の如く当該基板側から発光を観察する場合には、駆動基板91にガラス基板などの透明基板を用いる。

【0056】支持基板1には、その表面に対して、プラズマ処理、UV処理、カップリング処理等の表面処理を施しても良い。

【0057】工程(b)

支持基板1上に、樹脂組成物層2を形成する。樹脂組成物はスピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート、或いは印刷法等の方法により塗布形成することができる。

【0058】本工程で用いる樹脂組成物は隔壁3を形成するための素材であり、具体的には、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミドイミドを含むポリイミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリビニル系樹脂などの感光性または非感光性の樹脂材料を用いることができるが、250℃以上の耐熱性を有することが好ましく、その点から、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂が好ましく用いられる。また、カラーフィルタとしては、隔壁をブラックマトリクス或いはブラックストライプといった遮光層とすることが好ましく、その場合には上記樹脂組成物中に、カーボンブラックなどの遮光剤を分散せしめた黑色樹脂組成物を用いる。

【0059】工程(c)

樹脂組成物層2として感光性材料を用いた場合には、フォトリソグラフィ等によりパターンニングすることで複数の開口部4を有する隔壁3を形成する。また、非感光性材料を用いた場合には、フォトレジストをマスクにして、ウェット或いはドライエッチングにより、もしくはリフトオフによりパターンニングして形成しても良い。いずれの場合も加熱処理等により硬化させる。

【0060】工程(d)

支持基板1上にパターン形成された隔壁3に粗面化処理

を施し、インク6の隔壁3側面に対する付着性を向上させる。粗面化の程度としては、隔壁の表面粗さ(Ra)を3nm～50nmに粗面化することが好ましい。該平均粗さ(Ra)が3nm未満では隔壁3側面へのインク6の付着効果が十分でなく、50nmを超えるとパターンの直線性に影響を及ぼし、開口寸法のばらつきを生じて開口率を大きくできなくなる場合がある。よって、隔壁3表面の平均粗さ(Ra)としては3nm～50nmが望ましく、より望ましくは4nm～20nmとすることによって、隔壁3のパターン形状に影響を与えることなく、良好な隔壁3側面へのインク6の付着効果が得られる。

【0061】粗面化の手法としては、隔壁3を形成した支持基板1に対してドライエッチング処理またはウェットエッチング処理を行うことによって行うのが好ましい。特に、酸素、アルゴン、ヘリウムのうちから選択される少なくとも1種を含むガスを導入し、減圧雰囲気下或いは大気圧雰囲気下で支持基板1にプラズマ照射を行うドライエッチング処理が好ましい。当該ドライエッチング処理によって、隔壁3の表層が粗面化され、インク6の濡れ性が向上する。ウェットエッチング処理としては、隔壁3を形成した支持基板1を酸やアルカリなどの水溶液に短時間浸漬することにより行う。

【0062】工程(e)

粗面化処理を施した支持基板1に、少なくともフッ素原子を含有するガス雰囲気下でプラズマ照射するプラズマ処理を施す。当該プラズマ処理により、導入ガス中のフッ素またはフッ素化合物が隔壁3表層に入り込み、隔壁3表層の、特に隔壁3上面の撥インク性が増大するため、開口部4に多量のインク6を付与した際の混色が起きづらくなる。

【0063】本工程において導入する、少なくともフッ素原子を含有するガスとしては、CF₄、CHF₃、C₂F₆、SF₆、C₃F₈、C₅F₈から選択されるハロゲンガスを1種以上用いることが好ましい。特に、C₅F₈(オクタフルオロシクロペンテン)は、オゾン破壊能が0であると同時に、大気寿命が従来のガスに比べて(CF₄:5万年、C₄F₈:3200年)0.98年と非常に短い。従って、地球温暖化係数が90(CO₂=2とした100年積算値)と、従来のガスに比べて(CF₄:6500、C₄F₈:8700)非常に小さく、オゾン層や地球環境保護に極めて有効であり、本発明で使用する上で望ましい。

【0064】さらに、導入ガスとしては、必要に応じて酸素、アルゴン、ヘリウム等のガスを併用しても良い。本発明においては、前記CF₄、CHF₃、C₂F₆、SF₆、C₃F₈、C₅F₈から選択されるハロゲンガスを1種以上とO₂との混合ガスを用いると、本工程による撥インク性の程度を制御することが可能になる。但し、当該混合ガスにおいて、O₂の混合比率が30%を超えると

10

20

30

40

50

O₂による酸化反応が支配的になり、撥インク性向上効果
果が妨げられるため、また、O₂混合比率が30%を超
えると樹脂に対するダメージが顕著になるため、当該混
合ガスを用いる場合にはO₂の混合比率が30%以下の
範囲で使用する必要がある。

【0065】本工程及び先のドライエッチング処理工程
におけるプラズマの発生方法としては、低周波放電、高
周波放電、マイクロ波放電等の方式を用いることがで
き、プラズマ照射の際の圧力、ガス流量、放電周波数、
処理時間等の条件は、任意に設定することができ、隔壁
3表面の撥インク性、表面粗さ、支持基板1表面の親イン
ク性を所望の程度とすることができる。

【0066】本発明にかかる隔壁3表面の、プラズマ処
理後の撥インク性の程度は、純水によって測定した接触
角が90°以上であることが好ましい。さらには、11
0°以上であることが望ましい。当該接触角が90°未
満では混色が生じやすく、多量のインクを付与すること
ができないため、色純度の高いカラーフィルタの製造が
難しくなる。また、支持基板1表面の親インク性は、純
水によって測定した接触角が20°以下であることが好
ましい。純水に対する接触角を20°以下とすることによ
って、支持基板表面にインク6が良好に濡れ広がり、
白抜けが生じることがない。特に、10°以下とするこ
とが望ましい。

【0067】工程(f)

インクジェット記録装置を用いて、インクジェットヘッ
ドより、インク6を隔壁3で囲まれた領域（開口部4）
に付与する。インクジェットとしては、エネルギー発生
素子として電気熱変換体を用いたバブルジェット（登録
商標）タイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェット
タイプ等が使用可能である。

【0068】本発明で用いるインクとしては、少なくと
も硬化成分、水、有機溶剤を含有することが好ましく、
カラーフィルタを製造する場合には着色剤を、有機EL
素子を製造する場合には発光材料を、それぞれ上記組成
に加えれば良い。以下に、本発明の製造方法によってカ
ラーフィルタを製造する場合に用いるインクの組成につ
いてさらに詳細に説明する。

【0069】〔着色剤〕本発明でインク中に含有させる
着色剤としては、染料系及び顔料系共に使用可能である
が、顔料を使用する場合には、インク中で均一に分散さ
せるために別途分散剤の添加が必要となり、全固形分中
の着色剤比率が低くなってしまうことから、染料系の着
色剤が好ましく用いられる。また、着色剤の添加量とし
ては、後述する硬化成分と同量以下であることが好まし
い。

【0070】〔硬化成分〕後工程におけるプロセス耐
性、信頼性等を考慮した場合、熱処理或いは光照射等の
処理により硬化し、着色剤を固定化する成分、即ち架橋
可能なモノマー或いはポリマー等の成分を含有すること

が好ましい。特に、後工程における耐熱性を考慮した場
合、硬化可能な樹脂組成物を用いることが好ましい。具
体的には、例えば基材樹脂として、水酸基、カルボキシ
ル基、アルコキシ基、アミド基等の官能基を有するアク
リル樹脂、シリコン樹脂；またはヒドロキシプロピル
セルロース、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセル
ロース、カルボキシメチルセルロース等のセルロース誘
導体或いはそれらの変性物；またはポリビニルピロリ
ドン、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール等の
ビニル系ポリマーが挙げられる。さらに、これらの基材
樹脂を光照射或いは加熱処理により硬化させるための架
橋剤、光開始剤を用いることが可能である。具体的
には、架橋剤としては、メチロール化メラミン等のメラ
ミン誘導体が、また光開始剤としては重クロム酸塩、ビス
アジド化合物、ラジカル系開始剤、カチオン系開始剤、
アニオン系開始剤等が使用可能である。また、これらの
光開始剤を複数種混合して、或いは他の増感剤と組み合
わせて使用することもできる。

【0071】〔溶剤〕本発明で使用されるインクの媒体
としては、水及び有機溶剤の混合溶媒が好ましく使用さ
れる。水としては種々のイオンを含有する一般の水では
なく、イオン交換水（脱イオン水）を使用することが好
ましい。

【0072】有機溶剤としては、メチルアルコール、エ
チルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピ
ルアルコール、n-ブチルアルコール、sec-ブチル
アルコール、tert-ブチルアルコール等の炭素数1
～4のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、
ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセ
トンアルコール等のケトン類またはケトアルコール類；
テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ポリ
エチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポ
リアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロ
ピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレン
グリコール、チオジグリコール、ヘキシレングリコー
ル、ジエチレングリコール等のアルキレン基が2～4個
の炭素を含有するアルキレングリコール類；グリセリン
類；エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレ
ングリコールメチルエーテル、トリエチレングリコール
モノメチルエーテル等の多価アルコールの低級アルキル
エーテル類；N-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリ
ドン等の中から選択することが好ましい。

【0073】また、前記成分の他に、必要に応じて所望
の物性値を持つインクとするために、沸点の異なる2種
類以上の有機溶剤の混合、界面活性剤、消泡剤、防腐剤
等の添加も可能である。

【0074】工程(g)

熱処理、光照射等必要な処理を施し、インク6中の溶剤
成分を除去して硬化させることにより、画素7を形成
し、本発明の光学素子を得る。

【0075】また、カラーフィルタを製造する場合には、さらに、必要に応じて保護層や透明導電膜を形成する場合もある。この場合の保護層としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプ、或いは光熱併用硬化タイプの樹脂材料、或いは、蒸着、スパッタ等によって形成された無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後の透明導電膜形成プロセス、配向膜形成プロセス等に耐えうるものであれば使用可能である。また、透明導電膜は、保護層を介さずに着色部上に直接形成しても良い。

【0076】また、有機EL素子を製造する場合には、上記着色部7上に、陰極となる金属層等必要な部材を形成する。

【0077】次に、図3、図4に本発明の光学素子の第二の製造方法の工程を模式的に示す。以下に各工程について説明する。尚、以下の工程(a)～(e)は図1、図2の(a)～(e)に対応する。また、図1、図2の各工程において紙面左側の(a-1)～(e-1)は上方より見た平面模式図、紙面右側の(a-2)～(e-2)は(a-1)～(e-1)のA-B断面模式図である。図中、32は感光性樹脂組成物層、33は未硬化の隔壁パターンであり、図1、2と同じ部材には同じ符号を付した。

【0078】工程(a)

図1の工程(a)と同様の支持基板1を用意する。

【0079】工程(b)

感光性樹脂組成物層32を形成する。本工程で用いる感光性樹脂組成物としては、先の図1の工程(b)で挙げた感光性樹脂組成物が好ましく用いられる。

【0080】工程(c)

フォトリソグラフィ等によりパターンニングすることで複数の開口部4を有する隔壁パターン33を形成する。この状態では、未硬化であるため、加熱工程(ポストベイク)によって硬化せしめる。但し、この加熱工程においては、加熱条件を調節し、隔壁パターン33の硬化状態を制御して未硬化にとどめることで、その表面に対するインクの濡れ性を適度に調節する。

【0081】工程(d)

先に説明した図2の工程(f)と同様にして、インク6を隔壁パターン33の開口部4に付与する。本製造方法においては、隔壁パターン33が未硬化で、インク6に対する濡れ性が制御されているため、インク6が隔壁パターン33に良好に付着する。

【0082】工程(e)

先に説明した図2の工程(g)と同様にして、熱処理、光照射等必要な処理を施し、インク6中の溶剤成分を除去して硬化させることにより、画素7を形成し、本発明の光学素子を得る。また、当該インク6の乾燥、硬化と同時に或いはその後に、所定の加熱処理を施して隔壁パターン33を本硬化させる。

【0083】得られた光学素子については、図2の工程(g)と同様に、カラーフィルタであれば、必要に応じて保護層や透明導電膜を形成し、有機EL素子であれば金属層など必要な部材を形成する。

【0084】

【実施例】(実施例1)

【ブラックマトリクス基板の作製】ガラス基板(コーニング製「1737」)上に、カーボンブラックを含有する黒色レジスト(富士フイルムオーリン製「CK-S171Xレジスト」)を塗布し、所定の露光、現像によるフォトリソグラフィ工程によりガラス基板上にブラックマトリクス(隔壁)パターンを形成した。該パターンを230℃で1時間の加熱処理行つて、膜厚2μm、75μm×225μmの長方形の開口部を有するブラックマトリクスを形成した。

【0085】【ドライエッチング処理】ブラックマトリクスを形成した前記ガラス基板(ブラックマトリクス基板)に、カソードカップリング方式平行平板型プラズマ処理装置を用いて、以下の条件にてプラズマ処理を行い、ドライエッチング処理を行つた。

【0086】

使用ガス : O₂
 ガス流量 : 80 sccm
 圧力 : 8 Pa
 RFパワー : 150 W
 処理時間 : 30 sec

【0087】【プラズマ処理】前記ドライエッチング処理終了後、同じ装置内で、ブラックマトリクス基板に対して、以下の条件にてプラズマ処理を施した。

【0088】

使用ガス : CF₄
 ガス流量 : 80 sccm
 圧力 : 50 Pa
 RFパワー : 150 W
 処理時間 : 30 sec

【0089】【インクの調製】下記の組成からなるアクリル系共重合体を熱硬化成分として用い、以下の組成でR(赤)、G(緑)、B(青)の各インクを調製した。

【0090】硬化成分

メチルメタクリレート	50重量部
ヒドロキシエチルメタクリレート	30重量部
N-メチロールアクリルアミド	20重量部

【0091】Rインク

C. I. アシッドオレンジ148	3.5重量部
C. I. アシッドレッド289	0.5重量部
ジエチレングリコール	30重量部
エチレングリコール	20重量部
イオン交換水	40重量部
前記硬化成分	6重量部

【0092】Gインク

C. I. アシッドイエロー23	2重量部
亜鉛フタロシアニンスルホアミド	2重量部
ジエチレングリコール	30重量部
エチレングリコール	20重量部
イオン交換水	40重量部
前記硬化成分	6重量部

【0093】Bインク

C. I. ダイレクトブルー199	4重量部
ジエチレングリコール	30重量部
エチレングリコール	20重量部
イオン交換水	40重量部
前記硬化成分	6重量部

【0094】〔画素の作製〕吐出量20p1のインクジェットヘッドを具備したインクジェット記録装置を用い、前記のブラックマトリクス基板に対して、画素の相似形領域における平均膜厚が約1.4 μ mとなるように、前記R、G、Bインクを開口部1個あたり280p1付与した。ここで、開口部に対してインク液滴の滴下位置がほぼ中央になるように吐出した。次いで、90℃で10分間、引き続き230℃で30分間の熱処理を行ってインクを硬化させて画素（着色部）とブラックマトリクスを有するカラーフィルタを作製した。下記に示した項目に従い作製したカラーフィルタを評価した。

【0095】（実施例2）酸素ガスによるドライエッチング処理を行わない以外は実施例1と全く同様にして、ブラックマトリクス基板を作製した。さらに実施例1と全く同様の手順で、画素の相似形領域の平均膜厚が約1.2 μ mとなるように、前記R、G、Bインクを開口部1個あたり2400p1付与して画素（着色部）を形成し、カラーフィルタを作製した。下記に示した項目に従い作製したカラーフィルタを評価した。

【0096】（実施例3）ガラス基板（コーニング製「1737」）上に、カーボンブラックを含有する黒色レジスト（新日鉄化学製「V-259BKレジスト」）を塗布し、所定の露光、現像によるフォトリソグラフィ工程によりガラス基板上にブラックマトリクス（隔壁）パターンを形成した。230℃で1時間の加熱処理行つて、膜厚2 μ m、75 μ m×225 μ mの長方形の開口部を有するブラックマトリクスを形成した。実施例1と同条件で酸素ガスのドライエッチング処理を行った。その後、プラズマ処理においてCF₄とO₂との混合ガスをそれぞれガス流量で64sccm、16sccmで導入する以外は実施例1と同様にして、カラーフィルタを作製した。下記に示した項目に従い作製したカラーフィルタを評価した。

【0097】（実施例4）酸素ガスによるドライエッチング処理を行わない以外は実施例3と全く同様にして、ブラックマトリクスを有するガラス基板を作製した。さらに実施例1と全く同様の手順で、画素の相似形領域における平均膜厚が約1.0 μ mとなるように、前記R、

G、Bインクを開口部1個あたり200p1付与して画素（着色部）を形成し、カラーフィルタを作製した。下記に示した項目に従い作製したカラーフィルタを評価した。

【0098】（実施例5）ガラス基板（コーニング製「1737」）上に、カーボンブラックを含有する黒色レジスト（新日鉄化学製「V-259BKレジスト」）を塗布し、所定の露光、現像によるフォトリソグラフィ工程により膜厚2 μ m、75 μ m×225 μ mの長方形の開口部を有するブラックマトリクス（隔壁）パターンをガラス基板上に形成した。前記基板はポストバークは行わずに実施例1と全く同様の手順で、画素の相似形領域における平均膜厚が約0.8 μ mとなるように、前記R、G、Bインクを開口部1個あたり160p1付与して画素（着色部）を形成し、カラーフィルタを作製した。下記に示した項目に従い作製したカラーフィルタを評価した。

【0099】（比較例1）ガラス基板（コーニング製「1737」）上に、カーボンブラックを含有する黒色レジスト（富士フイルムオーリン製「CK-S171Xレジスト」）を塗布し、所定の露光、現像によるフォトリソグラフィ工程によりガラス基板上にブラックマトリクス（隔壁）パターンを形成した。230℃で1時間の加熱処理行つて、膜厚2 μ m、75 μ m×225 μ mの長方形の開口部を有するブラックマトリクスを形成し、実施例1と全く同様の手順で画素を形成しカラーフィルタを作製した。下記に示した項目に従い作製したカラーフィルタを評価した。

【0100】（実施例及び比較例に用いた基板の評価）実施例1～5と比較例1におけるブラックマトリクス基板或いはブラックマトリクスパターン基板について、隔壁の表面粗さと純水の接触角を以下の通りに評価した。

【0101】〔隔壁の表面粗さの評価〕ブラックマトリクスの表面粗さの評価はTecnor社製触針式表面粗さ計「FP-20」を用い、ブラックマトリクスの微細パターンの周囲に設けられた幅5mmの額縁上にて平均粗さ（Ra）を測定した。測定結果を表1に示す。

【0102】〔隔壁の純水に対する接触角の評価〕協和界面社製自動液晶ガラス洗浄・処理検査装置「LCD-400S」を用いて、プラズマ処理後のブラックマトリクス基板について、純水に対する接触角を測定した。ブラックマトリクス表面については微細パターンの周囲に設けられた幅5mmの額縁上にて測定を行なった。測定結果を表1に示す。

【0103】（実施例及び比較例で作製したカラーフィルタの評価）実施例1～5と比較例1において作製したカラーフィルタを以下の項目について評価した。

【0104】〔画素の周縁部の膜厚〕作製したカラーフィルタの断面の電子顕微鏡観察を行い、隔壁と画素の接触状態を観察した。観察には走査型電子顕微鏡（日本分

光株式会社製「JSM-5800LV」を用いた。画素の周縁部の膜厚が隔壁の最大膜厚の80%以上の高さにある場合は○印、ない場合は×印として評価した。観察結果を表2に示す。

【0105】〔混色及び白抜けの評価〕得られたカラーフィルタの混色、白抜けの評価は、光学顕微鏡を用い透過法によって観察した。観察結果を表2に示す。

【0106】〔画素表面の平坦性の評価〕作製したカラーフィルタの画素の相似形領域における平坦性の評価は、超深度形状測定顕微鏡（KEYENCE社製「VK-8500」）で行った。1画素全域と周囲の隔壁に対して操作を行い、画素の80%を占める相似形領域における最小膜厚（ t_{\min} ）、最大膜厚（ t_{\max} ）、平均膜厚

（ t_{ave} ）、及び、隔壁の最大膜厚（ T ）を測定し、平坦性を評価した。即ち、 $t_{\max} - t_{\text{ave}} \leq 0.25 \times t_{\text{ave}}$ 、及び $t_{\text{ave}} - t_{\min} \leq 0.25 \times t_{\text{ave}}$ 、さらに $t_{\text{ave}} < 0.8 \times T$ であれば平坦性良好、 $t_{\max} - t_{\text{ave}} > 0.25 \times t_{\text{ave}}$ 、 $t_{\text{ave}} - t_{\min} > 0.25 \times t_{\text{ave}}$ 、 $t_{\text{ave}} \geq 0.8 \times T$ のいずれかを満たしている場合には平坦性不良とした。測定結果を表2に示す。本発明においては、超深度形状測定顕微鏡により画素の平坦性を評価したが、触針式表面粗さ測定器や原子間力顕微鏡などによっても同様に評価可能である。

【0107】

【表1】

評価項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1
隔壁の表面粗さ(Ra)	10.3nm	4.0nm	12.2nm	7.3nm	2.5nm	2nm
隔壁の純水に対する接触角	128°	103°	130°	107°	70°	83°
ガラス基板の純水に対する接触角	5°	8°	7°	8°	10°	60°

【0108】

【表2】

評価項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1
画素の周縁部の膜厚	○	○	○	○	○	×
混色	無し	無し	無し	無し	無し	無し
白抜け	無し	無し	無し	無し	無し	有り
平坦性	良好	良好	良好	良好	良好	不良

【0109】（実施例6）薄膜プロセスによって形成された、配線膜及び絶縁膜等が多層に積層されてなるTFT駆動基板上に発光画素単位に透明電極として、ITO膜をスパッタリングにより40nmの厚さに形成し、フォトリソ法により、画素形状に従ってパターニングを行った。

【0110】次に透明感光性樹脂（富士フイルムオーリン社製「CT-2000L」）を塗布し、所定の露光、現像、ポストバーク処理を行って、前記のITO透明電極上に膜厚0.4μm、75μm×225μmの長方形の開口部を有する透明なマトリクス（隔壁）パターンを作製した。

【0111】上記マトリクスパターンに対して、実施例1と同様な条件でO₂を用いたドライエッチング処理とCF₄を用いたプラズマ処理を施した。

【0112】上記マトリクス基板のITO透明電極上と透明マトリクス上それぞれの純水に対する接触角はITO透明電極上：17°
透明マトリクス上：101°であった。

【0113】次に上記マトリクス基板のマトリクス開口部内に画素（発光層）を形成した。インクとして、電子輸送性2，5-ビス（5-tert-ブチル-2-ベンゾオキサゾリル）-チオフェン〔蛍光ピーク450nmをもつ電子輸送性青色発光色素であり、発光中心形成化合物の1つである。以下、「BBOT」と記す〕を、30重量%の濃度でポリ-Nビニルカルバゾール〔分子量150,000、関東化学社製、以下、「PVK」と記す〕よりなるホール輸送性ホスト化合物中に分子分散させることができるよう、両者をジクロロエタン溶液に溶解した。もう1つの発光中心形成化合物であるナイルレッドを前記PVK-BBOTのジクロロエタン溶液に0.015モル%で溶解してインクとし、インクジェット法により、上記マトリクスの開口部に充填、乾燥し、画素の相似形領域における平均膜厚が200nmの画素を形成した。このとき、各画素は独立し、上記インクが隣接画素で混ざることにはなかった。また、実施例1と同様に画素の周縁部の膜厚及び画素表面の平坦性を評価した。その結果、画素の周縁部の膜厚はマトリクスの最大膜厚の80%に達しており、また、平坦性も良好であつ

た。さらにこの上に、Mg : Ag (10 : 1) を真空蒸着させて 200 nm の Mg : Ag 陰極を形成し有機 EL 素子を得た。

【0114】得られた有機 EL 素子の各画素に 18 V の電圧を印加したところ、480 cd/m² の均一な白色発光が得られた。また、任意の画素に電圧を印加したところ、電圧を印加した画素に対応する任意のパターンの白色発光が得られた。

【0115】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡易なプロセスであるインクジェット方式により画素の平坦性に優れたカラーフィルタや EL 素子などの光学素子を品質良く作製することが出来る。よって当該光学素子を用いて、カラー表示特性に優れた液晶素子をより安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光学素子の第一の製造方法の工程を示す模式図である。

【図 2】本発明の光学素子の第一の製造方法の工程を示す模式図である。

【図 3】本発明の光学素子の第二の製造方法の工程を示す模式図である。

【図 4】本発明の光学素子の第二の製造方法の工程を示す模式図である。

【図 5】本発明の光学素子の製造方法における、インクの収縮工程を示す断面模式図である。

【図 6】本発明の光学素子の好ましい画素形状を示す模式図である。

【図 7】本発明の光学素子の一実施形態であるカラーフ

ィルタの断面模式図である。

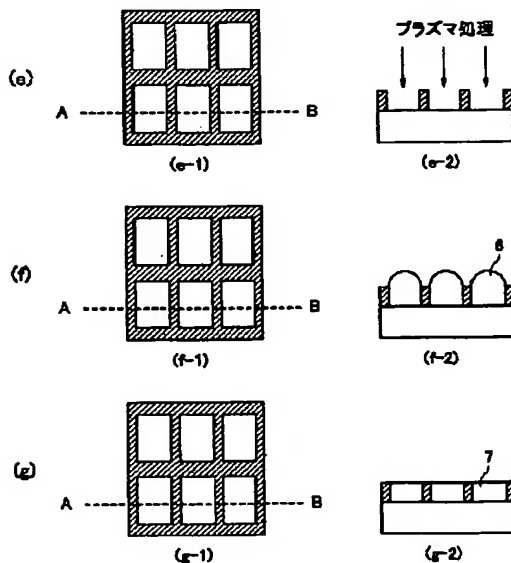
【図 8】本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図である。

【図 9】本発明の光学素子の他の実施形態である有機 EL 素子の断面模式図である。

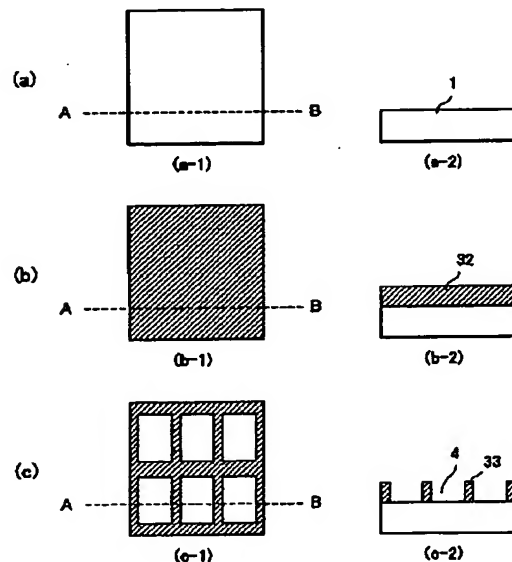
【符号の説明】

- 1、51、61 支持基板
- 2 樹脂組成物層
- 3、53、53'、62 隔壁
- 4 開口部
- 6、56 インク
- 7、57、57'、63 画素
- 32 感光性樹脂組成物層
- 33 隔壁パターン
- 64 相似形領域
- 71 透明基板
- 72 ブラックマトリクス
- 73 着色部
- 74 保護層
- 77 共通電極
- 78、83 配向膜
- 79 液晶層
- 81 対向基板
- 82 画素電極
- 91 駆動基板
- 92 隔壁
- 93 発光層
- 94 透明電極
- 96 金属層

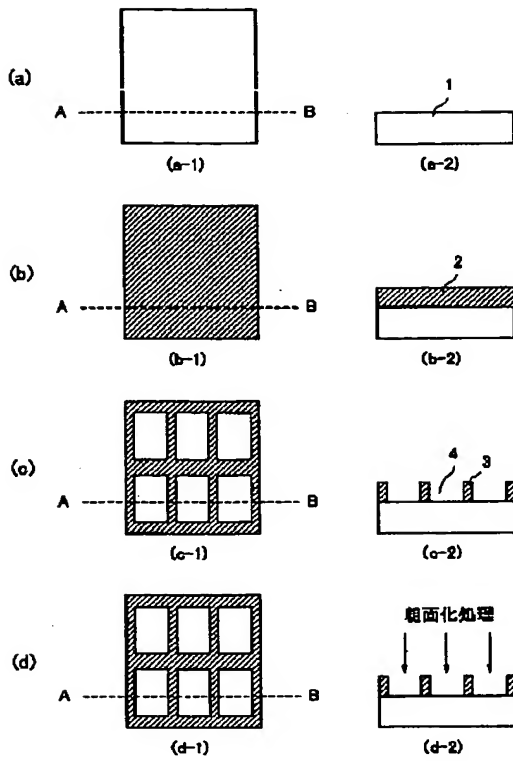
【図 2】



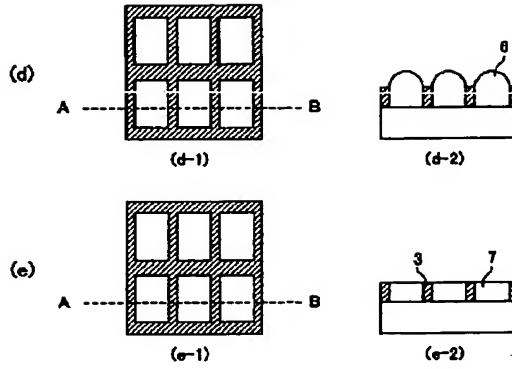
【図 3】



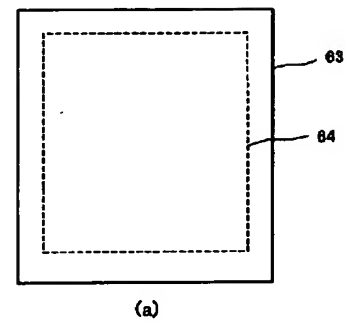
【図1】



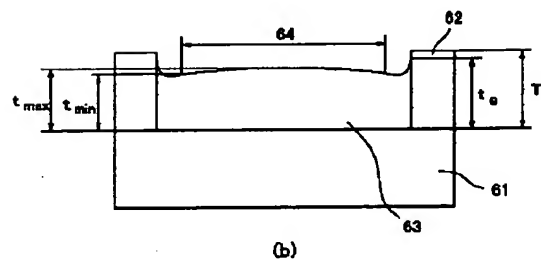
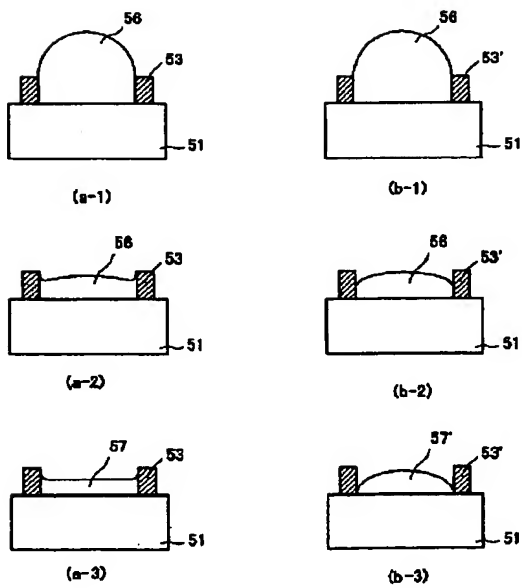
【図4】



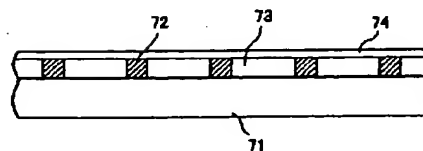
【図6】



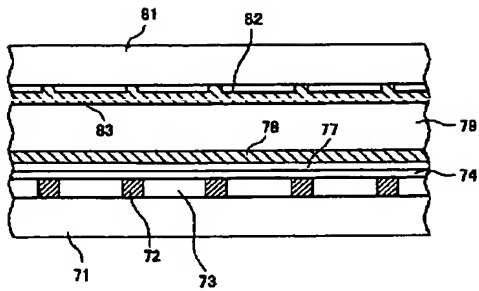
【図5】



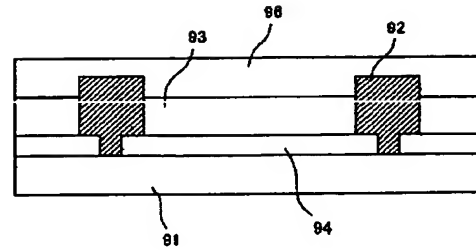
【図7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

H 0 5 B 33/10
33/12
33/14
33/22

F I

H 0 5 B 33/12
33/14
33/22
B 4 1 J 3/04

テーマコード* (参考)

B
A
Z
1 0 1 Z

(72)発明者 岡田 健

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 谷内 洋

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 芝 昭二

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 高野 勝彦

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム(参考) 2C056 FB01 FB08

2H048 BA02 BA11 BA45 BA64 BB01
BB02 BB07 BB24 BB37 BB41
2H091 FA02Y FB13 FC01 FC21
FC29 FD04 FD24 LA15
3K007 AB04 AB18 BA06 CA01 CB01
DA01 DB03 EA00 EB00 FA01
5C094 AA08 AA43 AA48 BA27 BA43
CA20 CA24 DA13 EA04 EA05
EB02 ED03 ED15 FA01 FA02
FB01 FB05 FB12 FB15 GB10
JA01 JA08 JA09